

Новые решения для производства пустотных плит с обнаженной арматурой

Ronveaux SA - ведущий производитель сборных железобетонных элементов и, в частности, пустотных плит в Бельгии. Компания имеет два производства: один завод находится в Синее и специализируется на производстве сборных линейных элементов, а второй – в Крисне, здесь изготавливаются пустотные плиты. Компания была основана в 1923 году и всегда отличалась высоким качеством своей продукции и надежностью предоставляемых услуг. Завод по производству пустотных плит в Крисне был запущен в 1984 году, его производственная мощность превышает 220 000 м² железобетонных изделий в год. Производство разделено на два цеха. В первом цеху установлены 6 производственных дорожек длиной 125 м. Цех предназначен для производства элементов высотой от 150 мм до 270 мм. Второй цех имеет 5 дорожек длиной 125 м и предназначен для производства элементов высотой от 270 мм до 500 мм.

Производственный комплекс в Крисне занимает площадь 48 000 м², из которых 9 500 м² – крытые помещения. Бетон производится на собственной бетоносмесительной установке, оснащенной 2 смесителями, способными подавать основной бетон во все производственные цеха. Эти производственные помещения оснащены современной системой транспортировки и распределения бетона, состоящей из кубелей и бетоноукладчиков на кранах.

В отличие от других стран, в Бельгии большинство производителей должны выпускать пустотные плиты с предва-



Пустотные плиты с обнаженной арматурой



Завод Ronveaux в Крисне, вид снаружи



Завод Ronveaux в Крисне изнутри

рительно напряженной арматурой, обнаженной на концах. Эта особенность производства вытекает из французских норм (CPT «Planchers» – NF DTU 23.2), принятых в Бельгии (NBN B 21-605) и применяемых также в других странах, таких как Марокко и Тунис.

За пределами вышеупомянутых стран арматура в пустотных плитах срезается пилой, когда бетон уже схватился и обладает устойчивостью к силам предварительного напряжения, создаваемым стальными арматурными прядями. Обнаженная арматура используется для увеличения бетонной опоры пустотных плит, когда эта опора уменьшается на временном этапе монтажа (например, при установке на двойные стеновые панели). Еще одним положительным эффектом является повышение надежности соединения пустотных плит с несущими конструкциями (балками или стенами). Ronveaux, как и многие другие компании, специализирующиеся на производстве сборного железобетона методом экструдирования или с использованием слипформеров, делает это в силу преимуществ работы с полусухими бетонными смесями. Однако все становится немного сложнее, когда необходимо обнажать арматуру. Поскольку элемент формируется непрерывно, это означает, что арматурные пряди должны быть обнажены в зоне резки сразу после укладки, когда

бетон еще не успел схватиться. В этой операции обычно участвуют несколько рабочих, которые вручную или полуручным способом удаляют бетон, следуя вплотную за бетоноукладчиком. Длина обнаженных арматурных прядей варьируется от 50 мм до 120 мм.

Поначалу удаление бетона производилось полностью вручную, и около 4 человек занимались исключительно этим тяжелым ручным трудом. Ввиду роста спроса на пустотные плиты компания Ronveaux решила инвестировать в «нетипичную машину для удаления бетона» и включить ее в свой производственный цикл.

На тот момент Nordimpianti уже имела в своем ассортименте ручной бетонный aspirator. Эта машина, поставляемая многим заводам по производству пустотных плит по всему миру, оснащена системой всасывания, соединенной с металлической трубой, управляемой оператором, для удаления бетона в случае необходимости. Помимо обнажения арматурных прядей, эта машина может использоваться для выполнения других операций, таких как вскрытие сердечников и формование углублений и отверстий различных размеров в соответствии с техническими характеристиками элементов. Несомненно бетонный aspirator обладает рядом преимуществ:

nordimpianti 50th

Anniversary 1974-2024

За эти **50 лет** работы компания Nordimpianti получила возможность выстроить ценные отношения с широкой сетью людей, включая коллег, поставщиков и клиентов, которые стали **неотъемлемой частью нашей истории**.

Эти связи придали нам силу и смелость, необходимые для **расширения нашего бизнеса на мировом уровне**.

Наш путь был отмечен **большими достижениями**, но также и вызовами, которые мы преодолевали с решимостью и преданностью делу.

Серьезность и настойчивость, которые нас отличают, позволили нам достичь этой **важной вехи**.

Мы искренне **благодарим всех**, кто поддерживал нас на этом пути.

Мы уверены, что в **будущем** сможем реализовать новые амбиции и добиться новых успехов.



anniversary.nordimpianti.com
nordimpianti.com



MACHINES AND EQUIPMENT FOR THE PRODUCTION
OF PRESTRESSED CONCRETE ELEMENTS

NORDIMPIANTI
ITALY



Типичные рабочие отверстия на свежем бетоне

- Улучшенные условия труда для операторов
- Экономия времени при работе со свежим бетоном
- Снижение производственных затрат за счет сокращения численности персонала.

Однако, несмотря на то, что аспиратор позволяет значительно повысить эффективность производства, остается проблема, связанная с тем, что оператору сложно получить чистый точный срез перпендикулярно производственной дорожке. Проблема связана с тем, что оператору приходится вручную перемещать всасывающую трубку, следуя линиям реза, предварительно нанесенным на поверхность элемента. Проблема усугубляется при изготовлении толстых элементов.

Для решения этой проблемы компания Ronveaux обратилась к Nordimpianti, ведущему итальянскому поставщику оборудования для изготовления пустотных плит. Основываясь на результатах испытаний, проведенных Ronveaux, после тщательного анализа Nordimpianti предложила простое и гениальное решение не только для улучшения качества резки по свежему бетону, но и для автоматизации некоторых аспектов работы бетонного аспиратора.

Новая машина, разработанная Nordimpianti, оснащена автоматическим устройством для резки свежего бетона, состоящим из двух независимых мобильных гильотин, которые опускаются в свежий бетон и выполняют идеальный вертикальный и поперечный разрез. После того как гильотины автоматически врезаются в бетон, оператор может легко убирать бетон между гильотинами, зная, что он не нарушит края разреза. По окончании удаления бетона гильотины поднимаются, оставляя срез точно перпендикулярным плоскости производственной дорожки.

Позиционирование полуавтоматического бетонного аспиратора осуществляется автоматически с помощью загружаемого файла с графиком, который генерируется программой управления ERP. Для обеспечения высокой точности позиционирования машина оснащена лазером,



Полуавтоматический бетонный аспиратор



Гильотина для резки свежего бетона в сборе

который контролирует положение машины вдоль всей производственной дорожки. Новый бетонный аспиратор был введен в эксплуатацию в июле 2023 года. И Ronveaux, и Nordimpianti признали нововведение успешным. Внедрение нового аспиратора позволило Ronveaux повысить качество резки по свежему бетону и одновременно увеличить эффективность производства – два аспекта, имеющих особый вес для конкурентоспособности компании на целевом рынке. Автоматический аспиратор был лишь



Качество реза по свежему бетону, выполненного с помощью гильотины

частью инвестиций Ronveaux в технологии Nordimpianti. В том же году были запущены три других не менее важных проекта, направленных на улучшение производства:

- Разработка автоматической многофункциональной очищающей машины
- Внедрение системы снятия напряжения
- Комбинированное использование бетонного аспиратора и пилы для выполнения продольных резов по свежему бетону в автоматическом режиме.



Автоматическая пила в сочетании с бетонным аспиратором для работы со свежим бетоном

Автоматическая многофункциональная очищающая машина

При производстве пустотных плит подготовка дорожек является одной из самых трудоемких операций. Она включает в себя несколько этапов:

- Очистку дорожки
- Нанесение антиадгезионной смазки
- Протяжку арматурных прядей предварительного напряжения по всей длине дорожки.

Эти три операции обычно выполняются последовательно с помощью типовой многофункциональной очищающей машины, управляемой одним оператором.

Чтобы повысить эффективность этого этапа производства, компания Ronveaux сделала выбор в пользу авто-

матической многофункциональной очищающей машины Nordimpianti, которая, в отличие от типовых машин, способна выполнять три вышеуказанные операции за один проход и без участия оператора.

В соответствии со спецификациями Ronveaux, эта машина должна работать на сухой производственной дорожке, поскольку в данном случае для резки элементов не задействуется традиционный режущий станок, использующий воду для охлаждения режущего диска. Если бы этот нюанс не был принят во внимание, это привело бы к чрезмерному образованию пыли, что в свою очередь оказало бы серьезное негативное влияние на рабочую среду в производственном цехе.

Во избежание этой проблемы компания Nordimpianti предложила модифицировать стандартную машину, оснастив ее эффективной системой пылеудаления, установленной рядом с вращающейся щеткой. Новый автоматический многофункциональный очиститель эффективно выполняет подготовку дорожки за один проход и минимизирует попадание пыли в рабочую среду.

Чтобы иметь возможность укладывать все арматурные пряди вдоль дорожки за один проход, была увеличена тяговая мощность. Машина способна протянуть до 23 1/2' арматурных прядей по всей дорожке длиной 125 м.

Внедрение системы снятия напряжения

Когда в 1984 году был спроектирован завод по производству пустотных плит, снятие напряжения с арматуры перед резкой не было широко распространенной практикой. С течением времени и появлением новых норм, касающихся как безопасности рабочей среды, так и качества готовой продукции, снятие напряжения стало очень серьезной и актуальной проблемой. Анкеры с обоих концов дорожки были неподвижны, и поэтому тросы предварительного напряжения обрезались оператором вручную под нагрузкой. К сожалению, некоторые производи-



Автоматический многофункциональный очиститель дорожек





Фиксированное насосное устройство для снятия напряжения

тели машин до сих пор в целях экономии предлагают эту потенциально опасную и устаревшую практику.

Компания Ronveaux попросила Nordimpianti рассмотреть возможность модификации одной из двух неподвижных сторон и установки системы напряжения, состоящей из подвижного анкера и цилиндров отпуска напряжения.

Исследование проводилось в тесном сотрудничестве между компаниями Ronveaux и Nordimpianti, поскольку речь шла о модификации конструкций, первоначальные технические характеристики которых не были известны. Инженеры Nordimpianti посетили несколько объектов, чтобы спроектировать новые анкера, оснащенные системой снятия напряжения. В итоге было решено сделать устройство фиксированным, а не подвижным.

Гидравлический блок управления натяжением был размещен на стене рядом с торцом дорожки и соединен с цилиндрами натяжения гибкими гидравлическими шлангами. Каждая производственная дорожка имеет свой собственный пульт управления, что позволяет осуществлять независимый контроль.

Новая система натяжения арматуры была установлена в обоих цехах и позволяет компании Ronveaux безопасно выполнять этот деликатный этап работы.

Сотрудничество между двумя компаниями оказалось исключительно плодотворным и взаимовыгодным. Все три проекта были успешно завершены и, прежде всего, в сроки, согласованные с Nordimpianti. Сейчас на стадии разработки находятся несколько новых проектов, которые еще больше укрепят тесное партнерство между двумя компаниями. ■



Новые реактивные балки с функцией снятия напряжения

ДАЛЬНЕЙШАЯ ИНФОРМАЦИЯ

nordimpianti

NORDIMPIANTI SYSTEM SRL
Via Erasmo Piaggio, 19/A
66100 Chieti (CH), Italy
T +39 0871 540222
info@nordimpianti.com
www.nordimpianti.com

BTON

BTON BV
Verviersstraat 2 / 6C
B-2000 Antwerpen, Belgium
T +32 474 981 258
b.cooreman@bton.eu

Ronveaux
LA PERFORMANCE EST UN ETAT D'ESPRIT

ETS. E. RONVEAUX S.A.
Chemin De Rebonmoulin 16
B-5590 Ciney, Belgium
T +32 83 21 29 01
info@ronveaux.com
www.ronveaux.com